

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие к третьему изданию	9
Список сокращений	10
Глава 1. Анатомия центральной нервной системы	11
1.1. Классификация нервной системы	11
1.2. Нейроны	13
1.3. Нервные волокна	16
1.4. Нервные окончания	18
1.5. Общее понятие о рефлекторной деятельности	23
1.6. Спинной мозг	25
1.6.1. Внешняя форма	25
1.6.2. Внутреннее строение	30
1.6.3. Сегментарный и проводниковый аппараты спинного мозга	33
1.6.4. Состав канатиков спинного мозга и краткая характеристика содержащихся в них проводящих путей	37
1.6.5. Оболочки и межоболочечные пространства спинного мозга	42
1.7. Головной мозг	44
1.7.1. Общие данные	44
1.7.2. Продолговатый мозг	47
1.7.3. Мост	55
1.7.4. Мозжечок	64
1.7.5. IV желудочек	73
1.7.6. Средний мозг	75
1.7.7. Промежуточный мозг	82
1.7.8. III желудочек	87
1.7.9. Пути и центры промежуточного мозга	89
1.7.10. Сегментарный аппарат ствола головного мозга	93
1.7.11. Понятие о ретикулярной формации	94
1.7.12. Конечный мозг	97
1.7.13. Боковые желудочки	124
1.7.14. Обзорная характеристика головного мозга	126
1.7.15. Понятие об экстрапирамидной системе	131
1.7.16. Понятие о лимбической системе	133
1.7.17. Оболочки головного мозга	135
1.7.18. Прижизненная анатомия центральной нервной системы	140
1.8. Проводящие пути центральной нервной системы	141
1.8.1. Общая характеристика проводящих путей центральной нервной системы	141

1.8.2. Афферентные проводящие пути	143
1.8.3. Эфферентные проводящие пути	166
1.8.4. Ассоциативные проводящие пути	178
Контрольные вопросы	180
Глава 2. Анатомия периферической нервной системы	182
2.1. Общие данные о периферической нервной системе	182
2.2. Спинномозговые нервы	184
2.2.1. Шейное сплетение	189
2.2.2. Плечевое сплетение	191
2.2.3. Передние ветви грудных спинномозговых нервов	199
2.2.4. Поясничное сплетение	201
2.2.5. Крестцовое сплетение	204
2.2.6. Копчиковое сплетение	211
2.3. Черепные нервы	212
2.3.1. Обонятельные нервы	214
2.3.2. Зрительный нерв	215
2.3.3. Глазодвигательный нерв	217
2.3.4. Блоковый нерв	217
2.3.5. Тройничный нерв	217
2.3.6. Отводящий нерв	225
2.3.7. Лицевой нерв	225
2.3.8. Преддверно-улитковый нерв	229
2.3.9. Языкоглоточный нерв	229
2.3.10. Блуждающий нерв	231
2.3.11. Добавочный нерв	235
2.3.12. Подъязычный нерв	236
2.4. Вегетативная нервная система	240
2.4.1. Симпатическая часть вегетативной нервной системы	247
2.4.2. Парасимпатическая часть вегетативной нервной системы	259
2.4.3. Принципы вегетативной иннервации внутренних органов	265
Контрольные вопросы	268
Глава 3. Анатомия органов чувств	270
3.1. Орган зрения	271
3.1.1. Глазное яблоко	272
3.1.2. Вспомогательные структуры глаза	280
3.1.3. Развитие органа зрения	285
3.2. Орган слуха и равновесия	286
3.2.1. Наружное ухо	287
3.2.2. Среднее ухо	290
3.2.3. Внутреннее ухо	295
3.2.4. Развитие органа слуха и равновесия	302
3.3. Кожа	303
Контрольные вопросы	308

Глава 4. Анатомия артериальной системы	309
4.1. Общая ангиология	309
4.1.1. Артериальная система	310
4.1.2. Гемомикроциркуляторное русло	314
4.1.3. Венозная система	317
4.1.4. Типы внутриорганной ангиоархитектоники	320
4.1.5. Лимфатическая система	321
4.1.6. Коллатеральное кровообращение	321
4.2. Артериальная система	323
4.2.1. Артерии малого круга кровообращения	323
4.2.2. Артерии большого круга кровообращения	324
4.2.3. Ветви восходящей части аорты	326
4.2.4. Ветви дуги аорты	327
4.2.5. Ветви наружной сонной артерии	329
4.2.6. Ветви внутренней сонной артерии	334
4.2.7. Ветви подключичной артерии	337
4.2.8. Ветви грудной части аорты	349
4.2.9. Ветви брюшной части аорты	351
4.2.10. Общая подвздошная артерия	357
4.2.11. Ветви внутренней подвздошной артерии	358
4.2.12. Ветви наружной подвздошной артерии	361
Контрольные вопросы	373
Глава 5. Анатомия венозной системы	374
Вены малого круга кровообращения	374
Вены большого круга кровообращения	374
5.1. Система венечного синуса	374
5.2. Система верхней полой вены	375
5.2.1. Непарная вена	375
5.2.2. Плечеголовые вены	377
5.2.3. Внутренняя яремная вена	379
5.2.4. Наружная яремная вена	386
5.2.5. Вены верхней конечности	389
5.3. Система нижней полой вены	391
5.3.1. Общая подвздошная вена	393
5.3.2. Внутренняя подвздошная вена	395
5.3.3. Наружная подвздошная вена	396
5.3.4. Вены нижней конечности	396
5.4. Система воротной вены	399
5.5. Кава-кавальные анастомозы	402
5.6. Порто-кавальные анастомозы	404
5.7. Развитие и anomalies развития кровеносных сосудов	406
Контрольные вопросы	411

Глава 6. Анатомия лимфатической и иммунной систем	412
6.1. Лимфатическая система	412
6.2. Иммунная система	414
6.3. Пути транспорта лимфы	415
6.4. Лимфоидные органы	418
6.5. Красный костный мозг	420
6.6. Тимус	421
6.7. Селезенка	422
6.8. Лимфатические узлы	423
6.9. Лимфоэпителиальные образования пищеварительного тракта	425
6.10. Лимфатические сосуды и узлы нижней конечности	425
6.11. Лимфатические сосуды и узлы таза	427
6.12. Лимфатические сосуды и узлы брюшной полости	428
6.13. Лимфатические сосуды и узлы области груди	434
6.14. Лимфатические сосуды и узлы головы и шеи	437
6.15. Лимфатические сосуды и узлы верхней конечности	440
6.16. Лимфатическая система в процессе фило- и онтогенеза	444
Контрольные вопросы	445
Глава 7. Прижизненная анатомия кровеносных сосудов	446
Контрольные вопросы	457
Приложение 1. Образцы заданий для тестового контроля	458
Приложение 2. Образцы ситуационных задач	473
Список литературы	477
Предметный указатель	478

ПРЕДИСЛОВИЕ К ТРЕТЬЕМУ ИЗДАНИЮ

Второй том учебника посвящен изложению учебного материала по функциональной анатомии центральной и периферической нервных систем, органов чувств, артериальной, венозной, лимфатической и иммунной систем.

В разделе «Анатомия центральной нервной системы» изложены закономерности строения нейрона, рефлекторной дуги, систематизированы и обобщены современные представления о макро-микроскопической анатомии головного и спинного мозга, афферентных и эфферентных проводящих путей, динамической локализации центров в коре головного мозга, рассмотрено функциональное значение основных анатомических образований в спинном и головном мозге. Наряду с традиционным системным описанием артериальных и венозных сосудов достаточно полно изложен материал об основных внутри- и межсистемных анастомозах в артериальной системе, кава-кавальных и порто-кавальных анастомозах в венозной системе, приведены подробные данные о строении гемомикроциркуляторного русла и его звеньев. Представленные сведения отражают достижения одного из научных направлений работы кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии — учения о коллатеральном кровообращении. Том заканчивается описанием основных современных методов прижизненного исследования кровеносных сосудов, сведения о которых важны для клинической практики. В приложениях приведены образцы заданий для тестового контроля и ситуационных задач.

В третьем издании для лучшего восприятия материала проведены редактирование, корректировка и дополнение текста, заменен ряд рисунков, некоторые из них переработаны и дополнены. Материал четко систематизирован, изложен кратко, лаконично, доступным языком. Достоинством данного издания являются полноцветные рисунки, на которых демонстрируются основные анатомические образования.

Учебник полностью соответствует программе по анатомии человека для студентов медицинских вузов, предназначен для получения целостного представления о строении человеческого организма и успешной подготовки современного врача.

*Заслуженный деятель науки РФ,
заслуженный работник высшей школы РФ,
дважды лауреат премии Правительства РФ
в области образования,
доктор медицинских наук, профессор И.В. Гайворонский*

Глава 3

АНАТОМИЯ ОРГАНОВ ЧУВСТВ

Органы чувств — это специализированные органы, способные с помощью рецепторов воспринимать информацию об окружающем мире из внешней среды. Рецепторы, воспринимающие определенный вид раздражений (световые, звуковые, обонятельные, температурные и т.д.) возникли в ходе эволюции. Они сконцентрированы в определенных органах. Например, рецепторы, воспринимающие зрительные ощущения — в глазном яблоке; тактильные и температурные ощущения — в коже и т.д. В этих органах постепенно формировались вспомогательные аппараты, улучшающие восприятие раздражений из внешней среды или защищающие рецепторы от чрезмерно сильной импульсации. Так, в органе зрения появились мышцы, позволяющие вращать глазное яблоко; веки, ресницы и слезный аппарат — обеспечивают защиту глаз от механических, химических и чрезмерно сильных световых раздражений и т.д.

В организме человека существует 6 специализированных органов чувств:

- 1) орган зрения — воспринимает световые раздражения;
- 2) орган слуха — воспринимает звуковые раздражения;
- 3) орган равновесия (гравитации) — воспринимает вестибулярные раздражения;
- 4) орган обоняния — воспринимает запахи;
- 5) орган вкуса — воспринимает вкус;
- 6) соматосенсорные органы (кожа и мышцы) — воспринимают тактильные раздражения (осязание), боль, температуру, чувство веса, давления, вибрации и положение частей тела в пространстве.

Все 6 видов органов чувств обеспечивают получение нервными центрами коры полушарий большого мозга в виде субъективных образов — ощущений или представлений. Благодаря поступающей в головной мозг информации, человек ориентируется в окружающей обстановке и приспосабливается к ее изменениям. Органы чувств представляют собой периферические отделы анализаторов.

Анализатор — это совокупность нервных структур, обеспечивающих восприятие раздражений из внешней среды, трансформацию (преобразование) энергии раздражения в нервные импульсы, проведение нервных импульсов до соответствующих нервных центров в коре головного мозга и анализ поступившей информации.

Учение об анализаторах разработал выдающийся отечественный ученый И.П. Павлов. Соответственно органам чувств различают анализатор зрения, слуха, гравитации, обоняния, вкуса и сомато-сенсорного чувства.

В соответствии с определением анализатора в его состав входят:

- 1) периферическая часть (рецепторная) — орган чувств;
- 2) проводящие афферентные пути, обеспечивающие проведение нервных импульсов до нервных центров;
- 3) подкорковые и корковые нервные центры, где воспринимается и анализируется соответствующая информация, поступившая по проводящим путям.

Сведения об органах вкуса и обоняния достаточно подробно представлены в разделе 1.8.2 «Пути общей чувствительности». В данной главе изложена функциональная анатомия органов зрения, слуха и равновесия, а также описано строение кожи.

3.1. ОРГАН ЗРЕНИЯ

Орган зрения, *organum visus*, включает глаз, *oculus* (греч. *ophthalmos*, *ops*), или глазное яблоко, *bulbus oculi*, и вспомогательные структуры глаза, *structurae oculi accessoriae*. В свою очередь, орган зрения является составной частью зрительного анализатора, который, кроме указанных структур, предусматривает проводящий зрительный путь, подкорковые и корковые центры зрения (табл. 3.1). Подробные сведения о них изложены в главе 1. Классификация структур зрительного анализатора представлена ниже.

Таблица 3.1. Классификация структур зрительного анализатора

Глазное яблоко		Вспомогательные структуры глаза	Проводящий зрительный путь и центры зрения
оболочки	ядро		
1. Фиброзная оболочка глазного яблока, <i>tunica fibrosa bulbi</i> : <ul style="list-style-type: none"> • склера, <i>sclera</i>; • роговица, <i>cornea</i> 	1. Водянистая влага, <i>humor aquosus</i> : <ul style="list-style-type: none"> • передняя камера глазного яблока, <i>camera anterior bulbi</i>; • задняя камера глазного яблока, <i>camera posterior bulbi</i> 	1. Глазница, <i>orbita</i> . 2. Надкостница глазницы, <i>periorbita</i> . 3. Влагалище глазного яблока, <i>vagina bulbi</i> . 4. Жировое тело глазницы, <i>corpus adiposum orbitae</i> . 5. Мышцы глазного яблока, <i>musculi bulbi</i> . 6. Бровь, <i>supercilium</i> . 7. Веки, <i>palpebrae</i> . 8. Ресницы, <i>supercilii</i> 9. Конъюнктивa, <i>tunica conjunctiva</i> . 10. Слезный аппарат, <i>apparatus lacrimalis</i>	1. Проводящий путь: <ul style="list-style-type: none"> • зрительный нерв, <i>n. opticus</i>; • зрительный перекрест, <i>chiasma opticum</i>; • зрительный тракт, <i>tractus opticus</i>; • зрительная лучистость, <i>radiatio optica</i> (коленчатощпорный путь, <i>tr. geniculocalcarinus</i>)
2. Сосудистая оболочка глазного яблока, <i>tunica vasculosa bulbi</i> : <ul style="list-style-type: none"> • радужка, <i>iris</i>; • ресничное тело, <i>corpus ciliare</i>; • собственно сосудистая оболочка, <i>choroidea</i> 	2. Хрусталик, <i>lens</i>		2. Подкорковые центры зрения: <ul style="list-style-type: none"> • верхний холмик, <i>colliculus superior</i>; • латеральное коленчатое тело, <i>corpus geniculatum laterale</i>; • задние ядра таламуса, <i>nucll. posteriores thalami</i>

Окончание табл. 3.1

Глазное яблоко		Вспомогательные структуры глаза	Проводящий зрительный путь и центры зрения
оболочки	ядро		
3. Внутренняя (чувствительная) оболочка глазного яблока, <i>tunica interna (sensoria) bulbi</i> : • сетчатка, <i>retina</i> ; • кровеносные сосуды сетчатки, <i>vasa sanguinea retinae</i>	3. Стекловидная камера глазного яблока, <i>camera vitrea bulbi</i>		3. Коровые центры зрения — затылочная доля: • проекционные — поле 17; • ассоциативные — поля 18, 19

Орган зрения, *organum visus*, играет важнейшую роль во взаимодействии человека с окружающей внешней средой, обеспечивая восприятие света, его цветовой гаммы и ощущение пространства. Благодаря тому, что орган зрения является парным и подвижным, восприятие зрительных образов осуществляется объемно, то есть не только по площади, но и по глубине.

Глазное яблоко состоит из трех оболочек и ядра. К вспомогательным структурам глазного яблока относят: глазницу, выстланную изнутри надкостницей, жировое тело глазницы и влагалище глазного яблока, конъюнктиву, мышцы глазного яблока, брови, веки и ресницы, слезный аппарат.

В функциональном отношении в органе зрения можно выделить следующие системы:

- 1) формообразующую систему, включающую наружную оболочку глазного яблока и водянистую влагу;
- 2) оптическую систему: роговица, водянистая влага, хрусталик и стекловидное тело, обеспечивающую прохождение, преломление и фокусировку лучей света;
- 3) рецепторную систему — сетчатку, обеспечивающую восприятие зрительной информации, ее кодировку и передачу на соответствующие нейроны;
- 4) трофическую систему: кровеносные сосуды, чувствительные нервы и нервные окончания, структуры, обеспечивающие продукцию и отток внутриглазной жидкости.

3.1.1. Глазное яблоко

Глазное яблоко, *bulbus oculi*, имеет форму шара, у которого спереди находится незначительная выпуклость. Она соответствует местоположению его прозрачной части — роговицы (рис. 3.1). Остальная (большая) часть наружной оболочки глаза представлена склерой. В связи с этим в глазном яблоке выделяют два полюса: передний и задний, *polus anterior et polus posterior*. Передний полюс соответствует наиболее выступающей точке роговицы, задний — располагается на 2 мм латеральнее места выхода зрительного нерва. Линия, соединяющая полюса глаза, называется анатомической осью глазного яблока. В свою очередь, в ней различают наружную и внутреннюю оси глазного яблока. Наружная ось, *axis bulbi externus*, простирается от наружной поверхности

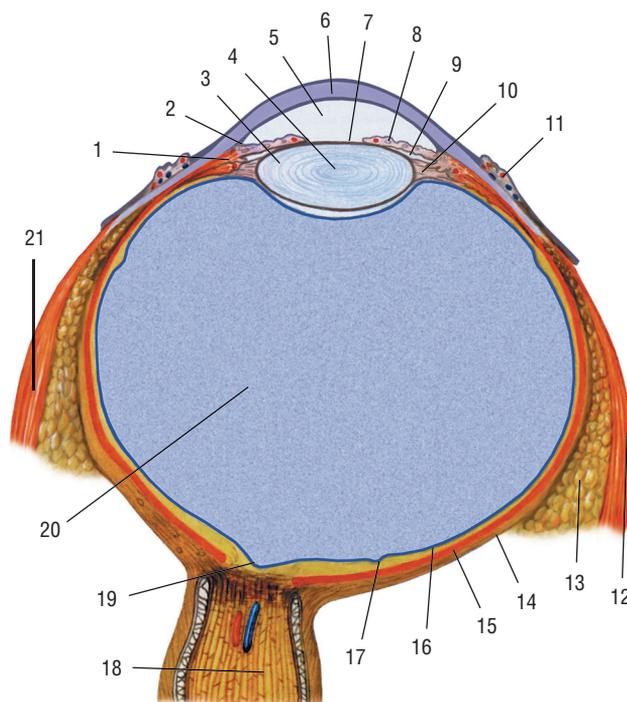


Рис. 3.1. Горизонтальный разрез правого глазного яблока (схема): 1 — *corpus ciliare*; 2 — *angulus iridocornealis*; 3 — *lens*; 4 — *nucleus lentis*; 5 — *camera anterior bulbi*; 6 — *cornea*; 7 — *pupilla*; 8 — *iris*; 9 — *camera posterior bulbi*; 10 — *zonula ciliaris*; 11 — *tunica conjunctiva*; 12 — *m. rectus lateralis*; 13 — *corpus adiposum orbitae*; 14 — *sclera*; 15 — *tunica vasculosa bulbi*; 16 — *retina*; 17 — *fovea centralis*; 18 — *n. opticus*; 19 — *discus n. optici*; 20 — *corpus vitreum*; 21 — *m. rectus medialis*

роговицы до наружной поверхности заднего полюса глазного яблока и составляет 24 мм. Внутренняя ось, *axis bulbi internus* (от внутренней поверхности роговицы до сетчатки в области заднего полюса), составляет 21,75 мм. Длина анатомической оси глаза в офтальмологической практике измеряется с помощью ультразвуковой биометрии. С возрастом она практически не изменяется. Лица, у которых длина анатомической оси соответствует указанным величинам (24 и 21,75 мм), являются эметропами.

При удлинении внутренней оси лучи света фокусируются перед сетчаткой. Это состояние носит название близорукость, или миопия (от греч. *μυοψ* — «щурящий глаз»). Данная категория людей именуется миопами. При укорочении данной оси лучи света фокусируются за сетчаткой глаза, что определяется как дальзоркость, или гиперметропия.

Окружность глазного яблока, мысленно проведенная по склере на расстоянии, равноудаленном от его полюсов, носит название экватор глаза. У взрослого эметропа он равен 77,6 мм.

Кроме анатомической, выделяют зрительную ось глазного яблока, *axis opticus*, которая простирается от переднего полюса до центральной ямки сетчатки — точки наилучшего видения.

Глазное яблоко состоит из трех оболочек (фиброзной, сосудистой и внутренней), которые последовательно друг за другом окружают структуры, составляющие ядро.

Фиброзная оболочка глазного яблока, *tunica fibrosa bulbi*, располагается снаружи и выполняет формообразующую (каркасную) и защитную функции. Передняя прозрачная часть этой оболочки называется роговицей, а задняя, белесоватая по цвету, — склерой, или белочной оболочкой.

Роговица, *cornea*, по площади занимает 1/6 глазного яблока, ее диаметр составляет 12 мм, а толщина — 1 мм. Она имеет форму часового стекла, выпуклого спереди и вогнутого сзади. Место перехода роговицы в склеру — лимб, *limbus*, имеет вид полупрозрачного кольца шириной 1 мм. Наличие лимба обусловлено тем, что глубокие слои роговицы простираются дальше, чем поверхностные.

На гистотопограмме в составе роговицы определяются пять слоев: роговичный эпителий, передняя пограничная мембрана, соединительнотканная строма, задняя пограничная мембрана, задний эпителий. Отличительными свойствами роговицы являются прозрачность, отсутствие кровеносных сосудов, сферичность, зеркальный блеск, высокая тактильная чувствительность, высокая преломляющая способность (43 диоптрии). Таким образом, роговица выполняет защитную и оптическую (прохождение и преломление лучей света) функции. Питание роговицы осуществляется диффузно за счет жидкости передней камеры глаза и слезы.

Склера, *sclera*, занимает по площади 5/6 глазного яблока, толщина ее варьирует от 0,3 до 1 мм. Наименьшая толщина склеры отмечается в области экватора и в месте выхода зрительного нерва. В задней части склеры имеются многочисленные мелкие отверстия, через которые проходят сосуды. На границе с роговицей в толще склеры располагается круговой канал — венозный синус склеры, *sinus venosus sclerae* (шлеммов канал). Он заполнен венозной кровью. В него оттекает жидкость из передней камеры глазного яблока.

Склера состоит из плотной соединительной ткани, почти лишена сосудов и нервных окончаний. К ее поверхности прикрепляются 6 мышц глазного яблока: прямые — на расстоянии 6–7 мм от лимба, косые — на расстоянии 15 мм от лимба. В области экватора через склеру проходят 4 вортикозные вены, которые отводят кровь от глазного яблока.

Сосудистая оболочка глазного яблока, *tunica vasculosa bulbi*, — средняя оболочка, богатая кровеносными сосудами и пигментом. Она прилежит к внутренней поверхности склеры и прочно с ней сращена в области лимба и у места выхода зрительного нерва. На остальном протяжении между склерой и сосудистой оболочкой находится околосоудистое пространство, *spatium perichoroidale*, толщиной 0,4 мм, через которое проходят сосуды и нервы.

В сосудистой оболочке выделяют три части: радужку, ресничное тело и собственно сосудистую оболочку.

Радужка, *iris*, — передняя часть сосудистой оболочки, расположенная, в отличие от других ее частей, не пристеночно, а во фронтальной плоскости. Она видна через роговицу и имеет вид диска с отверстием в центре. Это круглое по

форме отверстие носит название зрачок, *pupilla*. Диаметр зрачка непостоянный: при сильном освещении он узкий, при слабом — широкий. Изменение величины зрачка (от 2 до 8 мм) осуществляется за счет лежащих в толщине радужки мышц-антагонистов. Вокруг зрачка циркулярно располагаются пучки гладкомышечных клеток, составляющих сфинктер зрачка, *m. sphincter pupillae*, радиально — мышцу, расширяющую зрачок, — дилататор зрачка, *m. dilatator pupillae*.

Передняя поверхность радужки, обращенная в сторону передней камеры глазного яблока, образована сосудами, соединительнотканными тяжами и клетками-хроматофорами. Задняя поверхность радужки, обращенная в сторону задней камеры глазного яблока и хрусталика, кроме указанных мышц, выстлана клетками заднего эпителия, богатыми пигментом. От количества пигмента зависит цвет глаз. Он может быть светло-серым, светло-голубым, коричневым и т.д. В редких случаях пигмент отсутствует (альбинизм), и тогда радужка имеет красноватый цвет из-за просвечивания сосудов.

У радужки выделяют два края: зрачковый край, *margo pupillaris*, ограничивающий зрачок, и ресничный край, *margo ciliaris*, который срастается с ресничным телом и со склерой при помощи гребенчатой связки, *lig. pectinatum iridis*. Последняя заполняет радужно-роговичный угол, *angulus iridocornealis*. Гребенчатая связка имеет щели — фонтановы пространства, через которые в шлеммов канал оттекает жидкость из передней камеры глаза.

Ресничное тело, *corpus ciliare*, представляет собой утолщенную часть сосудистой оболочки, шириной 4–5 мм, расположенную позади радужки в области перехода роговицы в склеру (рис. 3.2). Оно начинается на расстоянии примерно 2 мм от лимба, спереди срастается с ресничным краем радужки, а сзади

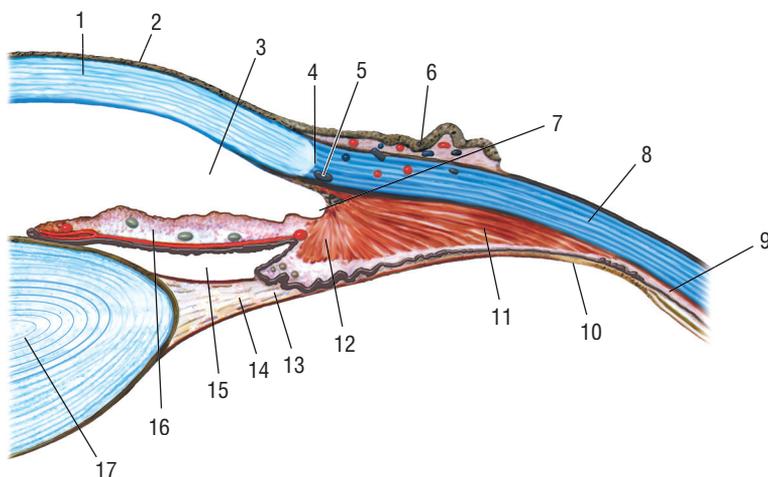


Рис. 3.2. Горизонтальный разрез переднебоковой части глазного яблока: 1 — *cornea*; 2 — *epithelium*; 3 — *camera anterior bulbi*; 4 — *limbus corneae*; 5 — *sinus venosus sclerae*; 6 — *tunica conjunctiva*; 7 — *angulus iridocornealis*; 8 — *sclera*; 9 — *tunica vasculosa bulbi*; 10 — *retina*; 11 — *fibrae meridionales*; 12 — *fibrae radiales*; 13 — *fibrae zonulares (zonula ciliaris)*; 14 — *spatia zonularia (Petiti)*; 15 — *camera posterior bulbi*; 16 — *iris*; 17 — *lens*

переходит в собственно сосудистую оболочку. Передняя часть ресничного тела содержит около 70–80 радиально ориентированных ресничных отростков, *processus ciliares*, которые имеют длину до 1 мм и ширину до 2 мм. Основу этих отростков составляют кровеносные капилляры, покрытые снаружи двумя слоями эпителиальных клеток. Наружный слой содержит большое количество черного пигмента. Совокупность ресничных отростков составляет ресничный венец, *corona ciliaris*. От ресничного тела к хрусталику направляются волокна ресничного пояска, *fibrae zonulares*, совокупность которых формирует ресничный поясок, *zonula ciliaris*, или циннову связку. Между ее волокнами имеется значительное количество щелевидных пространств пояска, *spatia zonularia* (петитов канал), которые служат для оттока внутриглазной жидкости.

Задняя часть ресничного тела носит название ресничный кружок, *orbiculus ciliaris*, она начинается у экватора глазного яблока в околососудистом пространстве. В толще ресничного тела расположена одноименная мышца. В ней выделяют меридианальные, циркулярные и радиальные пучки.

Меридианальные (продольные) волокна, *fibrae meridionales*, простираются от края роговицы до собственно сосудистой оболочки. При сокращении они подтягивают кпереди сосудистую оболочку и тем самым уменьшают натяжение ресничного пояска, *zonula ciliaris*. Последний прикрепляется к капсуле хрусталика, поэтому вызывает ее расслабление. Хрусталик становится более выпуклым и изменяет свою кривизну, что увеличивает его преломляющую способность.

Циркулярные волокна, *fibrae circulares*, располагаются кнутри от меридианальных и при своем сокращении суживают ресничное тело. Это также способствует расслаблению капсулы хрусталика и увеличению его преломляющей способности.

Радиальные волокна, *fibrae radiales*, начинаются в области радужно-роговичного угла и располагаются между меридианальными и циркулярными волокнами. При сокращении они сближают соседние пучки и вызывают натяжение ресничного пояска. В связи с этим циннова связка напрягается, хрусталик уплощается, его преломляющая способность уменьшается. Таким образом, ресничная мышца играет важную роль в аккомодации глаза за счет изменения кривизны хрусталика, поэтому в функциональном отношении ее также называют аккомодационной.

Собственно сосудистая оболочка, *choroidea*, выстилает внутреннюю поверхность заднего отдела склеры (от диска зрительного нерва до ресничного тела). Она образована 6–8 короткими задними ресничными артериями и сопровождающими их одноименными венами, которые проникают в глазное яблоко в области заднего полюса и формируют сосудистое сплетение (рис. 3.3). Между склерой и сосудистой оболочкой имеется узкое щелевидное околососудистое (перихороидальное) пространство.

Внутренняя оболочка глазного яблока, *tunica interna bulbi* (сетчатка, *retina*), плотно прилежит к внутренней поверхности сосудистой оболочки от места выхода зрительного нерва до зрачка. В ней выделяют две части: зрительную и «слепую». Зрительная часть сетчатки, *pars optica retinae*, располагается в пределах собственно сосудистой оболочки и содержит фоторецепторные

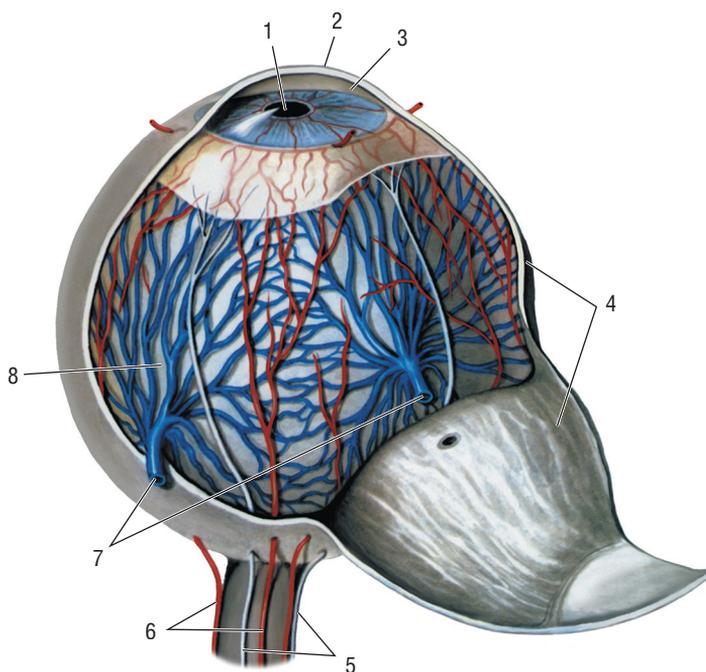


Рис. 3.3. Фиброзная и сосудистая оболочки глазного яблока (роговица и склера частично отсечены и отвернуты): 1 — *pupilla*; 2 — *cornea*; 3 — *camera anterior bulbi*; 4 — *sclera*; 5 — *nn. ciliares*; 6 — *aa. ciliares*; 7 — *vv. vorticosae*; 8 — *tunica vasculosa bulbi*

клетки — палочки и колбочки, *bacilli et coni*. «Слепая» часть сетчатки, *pars caeca retinae*, находится в пределах ресничного тела и радужки, соответственно она включает ресничную часть сетчатки, *pars ciliaris retinae*, и радужковую часть сетчатки, *pars iridica retinae*. Границей между зрительной и «слепой» частями сетчатки является зубчатый край, *ora serrata*. Он находится на границе собственно сосудистой оболочки и ресничного тела.

На поверхности зрительной части сетчатки при офтальмоскопии (визуальный осмотр глазного дна) и на анатомическом препарате четко выделяются два важных участка: диск зрительного нерва и желтое пятно (рис. 3.4). Диск зрительного нерва, *discus nervi optici*, представляет собой пятно белесоватого цвета диаметром около 2 мм. В центре его находится небольшое углубление диска, *excavatio disci*. В этом месте в сетчатку входит ее центральная артерия, *a. centralis retinae*.

В области диска из глазного яблока выходят волокна зрительного нерва, которые облекаются оболочками, образующими наружное и внутреннее влагалища зрительного нерва, *vagina externa et vagina interna n. optici*. В связи с тем, что в пределах диска зрительного нерва палочки и колбочки отсутствуют, эту область называют слепым пятном.

Латеральнее диска зрительного нерва (примерно на 4 мм) находится желтое пятно, *macula lutea*, в центре которого имеется небольшое углубление — центральная ямка, *fovea centralis*. Она является местом наилучшего видения, так как

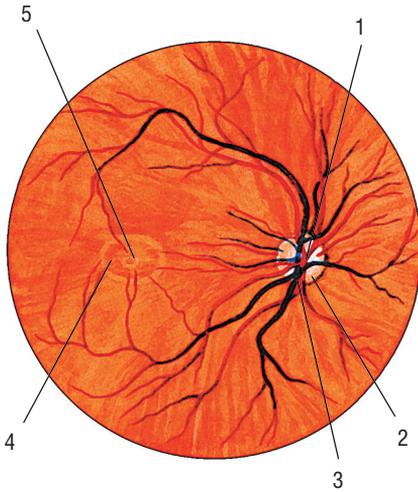


Рис. 3.4. Внутренняя поверхность глазного яблока в области диска зрительного нерва (глазное дно): 1 — *a. centralis retinae*; 2 — *discus n. optici*; 3 — *v. centralis retinae*; 4 — *macula lutea*; 5 — *fovea centralis*

в ее пределах располагаются только колбочки, отвечающие за дневное (цветовое) зрение. Палочки занимают все остальные участки зрительной части сетчатки и обеспечивают ночное (скотопическое) зрение.

На гистотопограмме в составе зрительной части сетчатки выделяют 9 слоев. Наиболее глубокий из них пигментный эпителий, *epithelium pigmentosum*, который распространяется и на «слепую» часть сетчатки. За пигментным слоем располагаются фоторецепторные клетки — палочки (100–120 млн) и колбочки (6–7 млн). Палочки и колбочки связаны с биполярными нейронами, которые передают информацию на ганглиозные нейроны (рис. 3.5). Аксоны последних лежат на поверхности сетчатки и в последующем составляют зритель-

ный нерв. В пределах сетчатки они лишены миелиновой оболочки, поэтому пропускают свет до палочек и колбочек. В связи с указанными особенностями строения в сетчатке выделяют пигментную часть, *pars pigmentosa*, и внутреннюю светочувствительную часть — нервную, *pars nervosa*.

Содержимым глазного яблока, составляющим его ядро, являются: водянистая влага, хрусталик и стекловидное тело. Они выполняют светопроводящую и светопреломляющую функции. Водянистая влага, *humor aquosus*, находится в передней и задней камерах глазного яблока.

Передняя камера глазного яблока, *camera anterior bulbi*, представляет собой пространство, ограниченное задней поверхностью роговицы, передней поверхностью радужки и центральной частью капсулы хрусталика. Эта камера имеет неравномерную глубину, она истончается по направлению к периферии. В области зрачка ее глубина составляет 3–3,5 мм.

Задняя камера глазного яблока, *camera posterior bulbi*, ограничена спереди радужкой; латерально снаружи — ресничным телом; сзади — передней поверхностью ресничного тела и цинновой связкой; медиально — экватором хрусталика. Обе камеры глазного яблока вмещают 1,2–1,3 см³ водянистой влаги.

Водянистая влага, *humor aquosus* (внутриглазная жидкость) по своему составу близка к плазме крови. Она образуется путем ультрафильтрации крови через стенку ресничных отростков и сосудов ресничного тела. Образовавшаяся жидкость поступает в заднюю камеру глазного яблока, которая сообщается с пространством между волокнами ресничного пояска, *fibrae zonulares*. Эти волокна соединяют капсулу хрусталика с ресничным телом. Пространства ресничного пояска, *spatia zonularia*, имеют форму круговой щели, лежащей

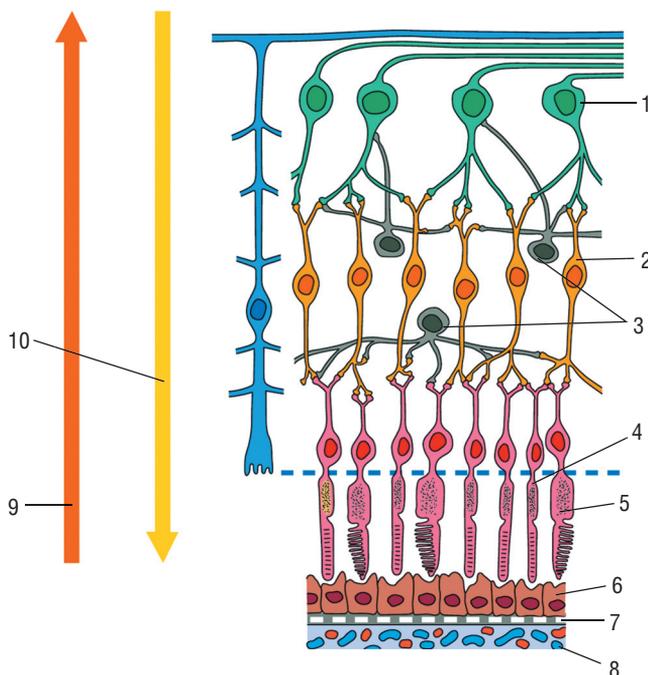


Рис. 3.5. Слои и нейроны сетчатки (схема): 1 — *neuron ganglionare*; 2 — *neuron bipolare*; 3 — *neuron accessorium*; 4 — *bacilli retinae*; 5 — *coni retinae*; 6 — *epithelium pigmentosum*; 7 — *lamina basalis*; 8 — *choroidea*; 9 — направление распространения нервного импульса; 10 — ход световых лучей

по периферии хрусталика, и носят название — петитов канал. Таким образом, внутриглазная жидкость из задней камеры проникает в петитов канал. Из последнего в момент аккомодации хрусталика через зрачок она поступает в переднюю камеру глазного яблока. В углу этой камеры в составе гребенчатой связки радужки, *lig. pectinatum iridis*, находятся пространства радужно-роговичного угла, *spatia anguli iridocornealis* (фонтановы). Через фонтановы пространства водянистая влага оттекает в венозный синус склеры, *sinus venosus sclerae* (шлеммов канал).

Небольшая часть внутриглазной жидкости оттекает через ресничное тело в околососудистое пространство, *spatium perichoroidale*. Из последнего она поступает в периневральное пространство, окружающее зрительный нерв, и далее в межоболочечное субарахноидальное пространство.

Между притоком и оттоком внутриглазной жидкости существует равновесный баланс, который обеспечивает поддержание определенного уровня внутриглазного давления (25–27 мм рт. ст¹). Повышение внутриглазного давления (глаукома) или его снижение приводят к нарушению зрения.

Хрусталик, *lens*, представляет собой полутвердое бессосудистое тело, имеющее форму двояковыпуклой линзы. В глазном яблоке хрусталик располагается

¹ По методике А.Н. Маклакова.

позади радужки на передней поверхности стекловидного тела. В нем различают переднюю и заднюю поверхности. Закругленный периферический край хрусталика, где сходятся его поверхности, носит название экватор, *equator lentis*. Условная линия, соединяющая передний и задний полюса хрусталика, именуется осью хрусталика, *axis lentis*. Ее длина составляет 4 мм. Хрусталик удерживается многочисленными волокнами, составляющими подвешивающую связку — ресничный пояс.

Ресничный пояс простирается от ресничного тела и его отростков к экватору хрусталика, где вплетается в капсулу. Капсула хрусталика, *capsula lentis*, представлена тонкой прозрачной оболочкой. Под капсулой располагается один слой эпителиальных клеток, составляющий кору хрусталика, *cortex lentis*. Внутри находится ядро хрусталика, *nucleus lentis*, более плотное, чем кора. Вещество хрусталика, *substantia lentis*, пронизывают 12–16 радиальных волокон хрусталика, *fibrae lentis*, которые представляют собой вытянутые в длину клетки эпителия.

При сокращении ресничной мышцы расслабляется ресничный пояс (циннова связка) и хрусталик становится более округлым. При этом преломляющая способность его возрастает до 33 диоптрий. При расслаблении ресничной мышцы хрусталик уплощается, его преломляющая способность уменьшается до 18 диоптрий.

Стекловидная камера глазного яблока, *camera vitrea bulbi*, занимает задний отдел полости глаза, позади хрусталика. Она заполнена стекловидным телом, *corpus vitreum*, покрытым тонкой мембраной. Передняя часть стекловидного тела имеет вдавление, в котором находится задняя часть хрусталика. Это вдавление носит название стекловидной ямки, *fossa hyaloidea*.

Стекловидное тело представляет собой прозрачную студенистую массу, объемом 3,5–4 мм³. Оно лишено сосудов и нервов. Его преломляющая способность близка к показателю преломления водянистой влаги, заполняющей камеры глаза.

3.1.2. Вспомогательные структуры глаза

Вспомогательные структуры глаза, *structurae oculi accessoriae*, включают фиксирующий аппарат глазного яблока (мышечно-фасциально-капсулярный комплекс, надкостницу глазницы, влагалище глазного яблока, жировое тело глазницы), мышцы глазного яблока, бровь, веки, ресницы, конъюнктиву, слезный аппарат.

Фиксирующий аппарат глазного яблока. Глазное яблоко и его вспомогательные органы располагаются в глазнице, стенки которой описаны в 1 томе учебника (раздел 3.3.7). Изнутри глазница выстлана **надкостницей глазницы**, *periorbita*, которая прочно фиксирована к прилегающим костям в области входа в глазницу и в области зрительного канала.

Глазное яблоко сзади окружено **влагалищем**, *vagina bulbi*, или теноновой капсулой, рыхло связанной со склерой. Тенонова капсула спереди фиксируется к склере в области конъюнктивного свода, а сзади — переходит в наружное влагалище зрительного нерва. Щелевидное пространство между глазным

яблоком и теноновой капсулой называется теноновым или эписклеральным пространством, *spatium episclerale*. Наличие данного пространства позволяет беспрепятственно осуществлять движения глазного яблока.

Тенонову капсулу прободают зрительный нерв, мышцы глазного яблока, сосуды и нервы. Следует отметить, что фасции, покрывающие мышцы глазного яблока, срастаются с теноновой капсулой. Сформированный таким образом мышечно-фасциально-капсулярный комплекс играет важную роль в передней фиксации глазного яблока. Опорной точкой данной фиксации является надкостница в области входа в глазницу, с которой прочно связана тенонова капсула. Заднюю фиксацию глазного яблока обеспечивает общее сухожильное кольцо, сращенное с надкостницей в области канала зрительного нерва. Вокруг зрительного нерва и глазодвигательных мышц, между теноновой капсулой и надкостницей глазницы, располагается *жировое тело глазницы, corpus adiposum orbitae*, выполняющее амортизационную функцию. Оно пронизано многочисленными соединительнотканными перемычками. Пространства, заполненные жировой клетчаткой, делят на перибульбарное и ретробульбарное. Над мышцей, поднимающей верхнее веко, находится супралеваторное пространство. Глазница и расположенное в ней глазное яблоко спереди частично прикрыты глазничной перегородкой, *septum orbitae*, которую прободают многочисленные мелкие отверстия для сосудов и нервов. Она начинается от надкостницы в области верхнего и нижнего края входа в глазницу и прикрепляется к хрящам верхнего и нижнего век. В области внутреннего угла глаза перегородка соединяется с медиальной связкой века.

Мышцы глазного яблока, *musculi bulbi oculi*, формируют глазодвигательный аппарат, включающий четыре прямые и две косые мышцы (рис. 3.6). Движения глазных яблок содружественны, что обеспечивает бинокулярное зрение.

Все мышцы, за исключением нижней косой, начинаются от общего сухожильного кольца, *anulus tendineus communis*, которое фиксировано к надкостнице в области зрительного канала. Это кольцо окружает зрительный нерв и глазную артерию. Прямые мышцы (*m. rectus superior, m. rectus inferior, m. rectus lateralis et m. rectus medialis*) направляются веерообразно вдоль соответствующих стенок глазницы, прободают влагалище глазного яблока, *vagina bulbi*, и короткими сухожилиями прикрепляются к склере, на расстоянии 5–7 мм кзади от лимба.

Прямые мышцы образуют две антагонистические группы:

- 1) верхняя и нижняя мышцы вращают глазное яблоко вверх и вниз вокруг фронтальной оси;
- 2) латеральная и медиальная мышцы вращают глазное яблоко кнаружи и кнутри вокруг вертикальной оси.

Верхняя и нижняя косые мышцы, *m. obliquus superior, m. obliquus inferior*, также являются антагонистами: верхняя вращает глазное яблоко вниз и латерально; нижняя — вверх и латерально. Функция указанных мышц обусловлена их строением, местами начала и прикрепления. Верхняя косая мышца начинается от сухожильного кольца, проходит между верхней и медиальной прямыми мышцами. На уровне блоковой ямки она переходит в тонкое круглое сухожилие,

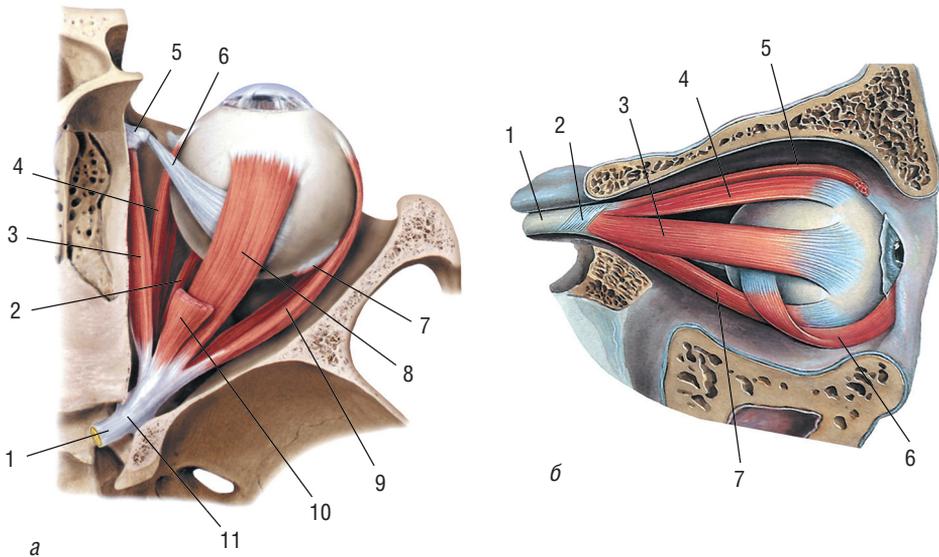


Рис. 3.6. Мышцы глазного яблока: *a* — вид сверху: 1 — *n. opticus*; 2 — *m. rectus inferior*; 3 — *m. obliquus superior*; 4 — *m. rectus medialis*; 5 — *spina trochlearis*; 6 — *tendo m. obliqui superioris*; 7 — *m. obliquus inferior*; 8 — *m. rectus superior*; 9 — *m. rectus lateralis*; 10 — *m. levator palpebrae superioris*; 11 — *anulus tendineus communis*; *б* — вид сбоку: 1 — *n. opticus*; 2 — *anulus tendineus communis*; 3 — *m. rectus lateralis*; 4 — *m. rectus superior*; 5 — *m. levator palpebrae superioris*; 6 — *m. obliquus inferior*; 7 — *m. rectus inferior*

заключенное в синовиальное влагалище. Это сухожилие перекидывается через блок, образованный волокнистым хрящом на блоковой кости, затем оно проникает под верхней прямой мышцей и прикрепляется к верхнелатеральной части глазного яблока позади экватора.

Нижняя косая мышца начинается на нижней стенке глазницы возле отверстия носослезного канала, направляется вверх и назад и прикрепляется к главному яблоку с латеральной стороны, позади экватора.

Кроме прямых и косых мышц, в глазнице также располагается мышца, поднимающая верхнее веко, *m. levator palpebrae superioris*. Она берет начало от общего сухожильного кольца, проходит над верхней прямой мышцей и заканчивается в толще верхнего века.

Бровь, *supercilium*, — это уплотненный кожный валик, обильно покрытый щетинковыми волосами, находящийся на границе верхнего века и кожи лба.

Веки, *palpebrae*, представляют собой мобильные, произвольно и непроизвольно смещаемые структуры, частично или полностью прикрывающие глазное яблоко (рис. 3.7). Они располагаются спереди от глазного яблока, выполняют по отношению к нему защитную функцию и обеспечивают равномерное распределение слезной жидкости по его передней поверхности. Кроме того, при мигании слезная жидкость перемещается из наружного угла глаза к внутреннему. Верхнее веко, *palpebra superior*, прикрывает глазное яблоко сверху; нижнее веко, *palpebra inferior*, — снизу. При смыкании век глаз закрывается полностью.

Каждое веко имеет две поверхности: переднюю и заднюю. Передняя поверхность века, *facies anterior palpebrae*, выпуклая по форме, покрыта тонкой нежной кожей, которая имеет сальные, потовые железы и короткие пушковые волосы. На уровне входа в глазницу кожа век переходит в кожу смежных областей лица.

Задняя поверхность века, *facies posterior palpebrae*, покрыта хрящевой и орбитальной конъюнктивой. Свободный край века, ограниченный его передней и задней поверхностями, соответственно называется передним и задним краями век, *limbus anterior palpebrae et limbus posterior palpebrae*. Пространство шириной 2 мм между краями века именуется межреберным или интермаргинальным. Здесь находятся волосяные фолликулы (корни) ресниц, которые располагаются в 2–3 ряда.

Ресницы, *cilia*, это короткие щетинковые волосы, которые выполняют защитную и сенсорную функции.

В толще каждого века располагаются плотные соединительные пластинки — верхний и нижний хрящи, *tarsus superior et tarsus inferior*. На верхнем веке хрящ больше по размеру. Он имеет длину 20 мм и высоту 10 мм. На нижнем веке высота хряща составляет 5 мм. Орбитальные (глазничные) края хрящей соединяются с краем глазницы плотной тарзо-орбитальной фасцией, *fascia tarsoorbitalis*. По краям оба хряща связаны с надкостницей глазницы с помощью латеральной и медиальной связок век, *lig. palpebrale laterale et lig. palpebrale mediale*.

Медиальная связка века разделяется на две ножки, которые спереди и сзади охватывают слезный мешок. В толще хрящей располагаются альвеолярные тарсальные железы хряща века, *gll. tarsales* (мейбомиевы) — видоизмененные сальные железы, выделяющие салоподобный секрет, который смазывает межреберное пространство век и тем самым обеспечивает их плотное смыкание. Это не позволяет слезе скатываться через край нижнего века. Отверстия мейбомиевых желез открываются ближе к заднему краю века. Количество данных желез в толще верхнего века составляет 30–40; в толще нижнего века — 20–30.

Между кожей века и хрящом находится вековая часть круговой мышцы глаза, *pars palpebralis m. orbicularis oculi*. К верхнему краю и передней поверхности хряща верхнего века прикрепляется тонкое широкое сухожилие мышцы, поднимающей верхнее веко, *m. levator palpebrae superioris*.

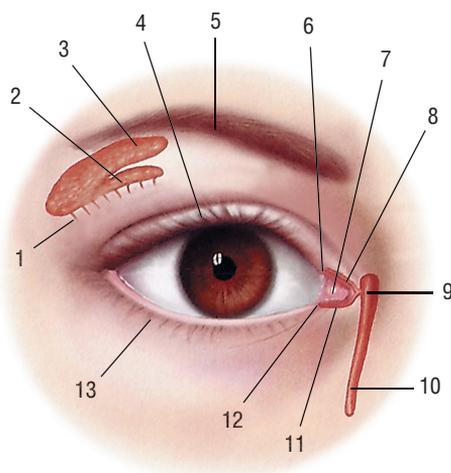


Рис. 3.7. Вспомогательные органы правого глаза: 1 — *ductuli excretorii*; 2 — *pars palpebralis gl. lacrimalis*; 3 — *pars orbitalis gl. lacrimalis*; 4 — *cilii*; 5 — *supercilium*; 6 — *punctum lacrimale superius*; 7 — *lacus lacrimalis*; 8 — *canaliculus lacrimalis superior*; 9 — *saccus lacrimalis*; 10 — *ductus nasolacrimalis*; 11 — *canaliculus lacrimalis inferior*; 12 — *punctum lacrimale inferius*; 13 — *palpebra inferior*

Края открытых век ограничивают пространство миндалевидной формы, называемое глазной щелью или щелью век, *rima palpebrarum*. У взрослого человека длина глазной щели составляет 30 мм, а высота в центральной части — 10–15 мм. В пределах глазной щели видна почти вся роговица и треугольные участки склеры. При сомкнутых веках глазная щель закрывается.

Латеральный угол глаза, *angulus oculi lateralis*, — острый. Медиальный угол глаза, *angulus oculi medialis*, — закруглен. Он ограничивает с медиальной стороны углубление, которое носит название — слезное озеро, *lacus lacrimalis*. В медиальной части слезного озера находится небольшое возвышение — слезное мяско, *caruncula lacrimalis*, а латеральнее от него — полулунная складка конъюнктивы, *plica semilunaris conjunctive*. Последняя является рудиментом третьего века, имеющимся у низших позвоночных.

Возле медиального угла глаза на интермаргинальном промежутке верхнего и нижнего век имеются слезные сосочки, *papillae lacrimales*. Слезный сосочек представляет собой небольшое возвышение с отверстием на вершине — слезной точкой, *punctum lacrimale*. Сосочек при сомкнутых веках окунается в слезное озеро.

Конъюнктивa, *tunica conjunctiva*, представляет собой разновидность слизистой оболочки, покрывающей всю заднюю поверхность верхнего и нижнего век, а также переднюю поверхность глазного яблока. Роговица конъюнктивой не покрыта. В конъюнктиве век, *tunica conjunctiva palpebrarum*, выделяют две части: хрящевую и орбитальную. Конъюнктивa, покрывающая глазное яблоко, *tunica conjunctiva bulbi*, носит название склеральной, *tunica conjunctiva scleralis*. Хрящевая часть конъюнктивы прочно срастается с хрящом. У свободного края века она гладкая, а на расстоянии 3 мм от края приобретает шероховатость, обусловленную наличием сосочков. В области этих сосочков открываются протоки слизистых желез.

Орбитальная конъюнктивa начинается от хряща и заканчивается в своде, она образует верхнюю и нижнюю переходные складки. Различают верхний и нижний своды конъюнктивы, *fornix conjunctivae superior et fornix conjunctivae inferior*, которые соответствуют месту перехода конъюнктивы с век на глазное яблоко. Все щелевидное пространство, расположенное спереди от глазного яблока, ограниченное конъюнктивой, называют конъюнктивальным мешком, *saccus conjunctivalis*. Последний при смыкании век становится замкнутым. Орбитальная и склеральная конъюнктивa гладкая, рыхло связана с подлежащими тканями, поэтому легко смещается.

Конъюнктивa покрыта эпителием, под которым располагаются густые капиллярные сети. Более крупные сосуды особенно хорошо видны в области склеральной конъюнктивы. Они просвечивают сквозь эпителиальную выстилку. В хрящевой конъюнктиве находится большое количество бокаловидных эпителиальных клеток, в орбитальной и склеральной конъюнктиве содержатся многочисленные мелкие слезные железы.

Так же как и роговица, конъюнктивa имеет богатую чувствительную иннервацию.

Слезный аппарат, *apparatus lacrimalis*, включает крупную и мелкие (добавочные) слезные железы и слезоотводящие пути (см. рис. 3.7). Эти структуры обеспечивают продукцию слезной жидкости, равномерное ее распространение по

передней поверхности глазного яблока, всасывание и отведение избыточных количеств слезы.

Слезная железа, *gl. lacrimalis*, лежит в области верхнелатерального угла глазницы, в ямке одноименной железы. Сухожилие мышцы, поднимающей верхнее веко, разделяет железу на большую — орбитальную, *pars orbitalis*, и меньшую — вековую часть, *pars palpebralis*. Выводные протоки слезной железы, *ductuli excretorii*, в количестве 12–15, открываются в области верхнего свода конъюнктивы.

Слезная железа функционирует только в условиях эмоциональных всплесков или при резком раздражении чувствительных нервных окончаний роговицы и конъюнктивы. В обычных условиях слеза образуется мелкими слезными железами, которые локализируются в конъюнктиве верхнего и нижнего век. Следует отметить, что они выделяют достаточное количество слезной жидкости, которая выполняет трофическую, защитную (удаление пылевых частиц и бактерицидное действие), увлажняющую и оптическую функции.

Образовавшаяся слеза скатывается по передней поверхности глазного яблока сверху вниз в капиллярную щель — слезный ручей, *rivus lacrimalis*. Последний находится между задним краем нижнего века и глазным яблоком. По слезному ручью слеза стекает в медиальный угол глаза в слезное озеро, *lacus lacrimalis*.

Слезоотводящие пути включают слезные каналы, слезный мешок и носослезный проток.

Верхний и нижний слезные каналы, *canaliculi lacrimales superior et inferior*, начинаются слезными точками на вершине слезных сосочков и погружены в слезное озеро. Они имеют длину 10 мм и диаметр 0,5 мм. Начальная часть канала располагается вертикально (ее длина 1,5 мм), конечная — горизонтально (ее длина 8 мм). Каналы постепенно сближаются и позади медиальной связки век открываются в слезный мешок по отдельности или сливаясь в один.

Слезный мешок, *saccus lacrimalis*, лежит в нижнемедиальном углу глазницы в одноименной ямке, охваченной передней и задней ножками медиальной связки век. С передней стенкой мешка сращена слезная часть круговой мышцы глаза, которая при сокращении расширяет его и обеспечивает всасывание слезы через слезные каналы. Книзу слезный мешок продолжается в носослезный проток, *ductus nasolacrimalis*. Он имеет длину до 15 мм. Вначале он проходит в костном носослезном канале, а затем в слизистой оболочке полости носа, окруженной венозным сплетением. Открывается проток под нижней носовой раковиной на расстоянии 3 см от наружного отверстия носа. На выходе из канала слизистая оболочка носа образует складку, играющую роль клапана, который пропускает слезную жидкость в нижний носовой ход. Все слезоотводящие пути изнутри выстланы многослойным плоским эпителием.

3.1.3. Развитие органа зрения

Развитие органа зрения осуществляется из различных эмбриональных зачатков. Сетчатка является производным нервной ткани, хрусталик — производным эктодермы, сосудистая и фиброзная оболочки развиваются из мезодермы. Мышцы глазного яблока образуются из головных миотомов. В развитии

глазного яблока выделяют несколько стадий: на 2-й неделе внутриутробного развития в составе переднего мозга появляется зрительное углубление; на 3-й неделе оно превращается в зрительный пузырек; на 4-й неделе формируется зрительный бокал, в котором закладывается сетчатка. На 5-й неделе в глазном бокале появляется хрусталиковая плакода, а вокруг зрительного бокала из мезенхимы дифференцируются сосудистая и фиброзная оболочки, а также стекловидное тело.

У эмбриона глазные яблоки располагаются под углом 160° друг к другу, то есть направлены в стороны. Лишь в 12 нед устанавливается их характерное положение. Веки начинают разделяться на 7-м месяце, до этого срока они сращены.

Часто встречающимися аномалиями развития глаза являются близорукость, дальновзоркость, астигматизм (неправильная кривизна роговицы). Редкие аномалии: колобома — щель в радужке и (или) в ресничном теле; киста глаза — выпячивание глазного яблока; анофтальмия — отсутствие глазного яблока; циклопия — наличие одного глазного яблока; афакия — отсутствие хрусталика.

3.2. ОРГАН СЛУХА И РАВНОВЕСИЯ

Преддверно-улитковый орган, *organum vestibulocochleare*, представлен анатомически и функционально взаимосвязанными между собой органами слуха и равновесия.

Орган слуха обеспечивает улавливание, проведение и восприятие звуков. В осуществлении этих функций принимают участие наружное, среднее и часть внутреннего уха — улитка, которая представлена улитковым лабиринтом. Орган равновесия и гравитации располагается только во внутреннем ухе. Он является составной частью лабиринта и включает такие части, как преддверие и полукружные каналы, в которых находится вестибулярный лабиринт.

По функциональному и анатомическому признакам классификация преддверно-улиткового органа представлена в табл. 3.2.

Таблица 3.2. Орган слуха и равновесия

Орган слуха	Орган равновесия и гравитации
1. Наружное ухо, <i>auris externa</i> : • ушная раковина, <i>auricula</i> ; • наружный слуховой проход, <i>meatus acusticus externus</i> ; • барабанная перепонка, <i>membrana tympanica</i>	Вестибулярный лабиринт, <i>labyrinthus vestibularis</i> , внутреннего уха, <i>auris interna</i> : • преддверие, <i>vestibulum</i> ; • полукружные каналы, <i>canales simicirculares</i>
2. Среднее ухо, <i>auris media</i> : • барабанная полость, <i>cavitas tympani</i> ; • сосцевидные ячейки, <i>cellulae mastoideae</i> ; • слуховая труба, <i>tuba auditiva</i>	
3. Улитковый лабиринт, <i>labyrinthus cochlearis</i> , внутреннего уха, <i>auris interna</i> : • улитка, <i>cochlea</i>	